

(19) Republic of  
Austria  
Patent Office

(11) Number: **AT 003 600**

(12) **UTILITY MODEL**

(21) Application number: 184/99

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F01L 13/06

(22) Application date: 3.18.1999

(42) Issued: 4.15.2000

(45) Publication date: 5.25.2000

(73) Utility model assignee:

AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK  
(AT)

(72) Inventor:

DR. (ENG.) OSPELT, WALTER  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) **FOUR-STROKE COMBUSTION ENGINE WITH A COMPRESSION RETARDER**

(57) The invention comprises a four-stroke combustion engine with compression retarder, with at least two exhaust valves (4, 5) per cylinder (1), each of which controls an exhaust subchannel (10, 11), whereby a first and a second exhaust valve (4, 5) are controllable via a common valve bridge (8) by a camshaft (9) or an electronically controllable actuator, and whereby the second exhaust valve (5) forms a compression retarder valve and is opened during the compression retardation operation. In order to embody an easily produced compression retarder, it is suggested that the second exhaust valve (5) comprise a smaller valve flange diameter (d) than the first exhaust valve (4).

(19)



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer:

AT 003 600 U1

(12)

# GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 184/99

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> : F01L 13/06

(22) Anmeldetag: 18. 3.1999

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 4.2000

(45) Ausgabetag: 25. 5.2000

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

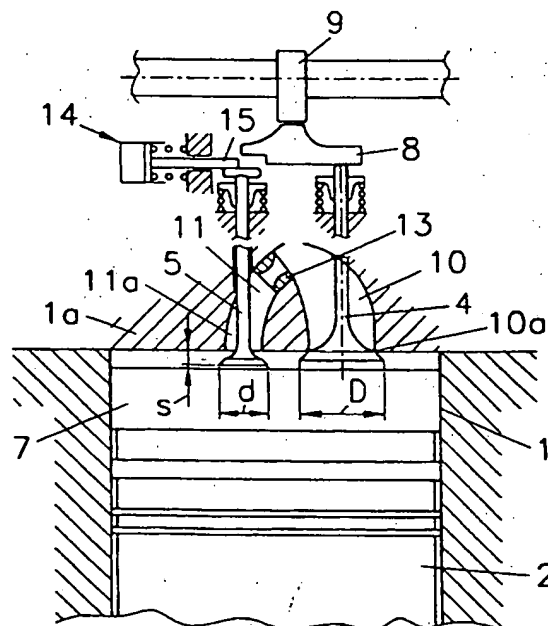
AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

OSPELT WALTER DIPL. ING. DR.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

## (54) VIERTAKT-BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINER MOTORBREMSE

(57) Die Erfindung betrifft eine Viertakt-Brennkraftmaschine mit Motorbremse, mit mindestens zwei jeweils einen Auslaßteilkanal (10, 11) steuernde Auslaßventile (4, 5) pro Zylinder (1), wobei ein erstes und ein zweites Auslaßventil (4, 5) über eine gemeinsame Ventilbrücke (8) durch eine Nockenwelle (9) oder einen elektronisch ansteuerbaren Aktuator betätigbar sind und wobei das zweite Auslaßventil (5) ein Motorbremsventil bildet und während des Motorbremsbetriebes geöffnet ist. Um eine einfach herstellbare Motorbremse zu verwirklichen, wird vorgeschlagen, daß das zweite Auslaßventil (5) einen kleineren Ventiltellerdurchmesser (d) aufweist, als das erste Auslaßventil (4).



AT 003 600 U1

Die Erfindung betrifft eine Viertakt-Brennkraftmaschine mit einer Motorbremse, mit mindestens zwei jeweils einen Auslaßteilkanal steuernde Auslaßventile pro Zylinder, wobei ein erstes und ein zweites Auslaßventil über eine gemeinsame Ventilbrücke durch eine Nockenwelle oder einen elektronisch ansteuerbaren Aktuator betätigbar sind und wobei das zweite Auslaßventil ein Motorbremsventil bildet und während des Motorbremsbetriebes geöffnet ist.

Aus der DE 44 23 654 C2 ist eine Viertakt-Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art mit zwei durch eine Ventilbrücke betätigten Auslaßventilen bekannt, von denen ein Auslaßventil gleichzeitig als Motorbremsventil dient. Das als Motorbremsventil dienende Auslaßventil wird während des Motorbremsbetriebes über eine hydraulische Betätigungseinrichtung durch Kraftstoffdruck geöffnet. Da die beiden Auslaßventile gleiche Größe und somit eine große Kraftangriffsfläche für Gaskräfte des Brennraumes aufweisen, ergibt sich der Nachteil, daß relativ hohe Kräfte zum Öffnen und Offenhalten des Motorbremsventiles erforderlich sind. Durch den relativ großen Ventiltellerdurchmesser des Motorbremsventiles kann dieses außerdem während des Motorbremsbetriebes nur einen sehr geringen Hub geöffnet werden, um einen wirksamen Drosselquerschnitt nicht zu überschreiten. Dadurch ist diese Motorbremseinrichtung relativ stark empfindlich auf Einstellungsauflagen und auf den Verschleiß während der Motorlebensdauer, da bereits geringe Hubdifferenzen starke Auswirkungen auf die Bremswirkung haben.

Weiters ist es bekannt, ein separates Motorbremsventil im Zylinderkopf anzuordnen, welches unabhängig von den Auslaßventilen betätigt werden kann. Dies erfordert allerdings einen relativ hohen Aufwand, da zum Öffnen des Motorbremsventiles eine eigene Betätigungseinrichtung erforderlich ist. Zudem ergeben sich bei Motoren mit mehreren Auslaßventilen pro Zylinder Probleme in der konstruktiven Anordnung.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art auf möglichst einfache Weise und mit geringem Fertigungs- und Bauaufwand eine Motorbremse zu realisieren.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, daß das zweite Auslaßventil einen kleineren Ventiltellerdurchmesser aufweist, als das erste Auslaßventil. Dies hat den Vorteil, daß das als Motorbremsventil dienende zweite Auslaßventil eine sehr geringe Angriffsfläche für den Zylinderdruck aufweist. Zum Öffnen und Offenhalten sind somit nur sehr geringe Kräfte erforderlich.

Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Ventiltellerdurchmesser des zweiten Auslaßventiles zwischen 0,25 und 0,8, vorzugsweise zwischen 0,3 und 0,7 des Ventiltellerdurchmessers des ersten Auslaßventiles beträgt. Durch den geringen Ventiltellerdurchmesser kann das zweite Auslaßventil während des Motorbremsbetriebes bei gleichem Drosselquerschnitt viel weiter geöffnet sein, als bei Verwendung eines Auslaßventiles mit einem Ventiltellerdurch-

messer, der dem des ersten Auslaßventiles entspricht. Dies hat den Vorteil, daß das Motorbremsventil viel weniger empfindlich auf Einstelltoleranzen ist. Zudem ergibt sich noch der Vorteil, daß das kleinere Auslaßventil größere Anordnungsfreiheiten bei der konstruktiven Gestaltung des Zylinderkopfes ermöglicht und weniger Platz in Anspruch nimmt.

In einer besonders einfachen Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß auf das zweite Auslaßventil während des Motorbremsbetriebes eine Schließverhinderungseinrichtung einwirkt, welche ein Schließen des zweiten Auslaßventiles verhindert. Aufgrund der kleinen Kraftangriffsfläche des zweiten Auslaßventiles für Gaskräfte aus dem Brennraum sind nur geringe Kräfte zum Offenhalten des Auslaßventiles erforderlich. Die Schließverhinderungseinrichtung kann somit sehr klein und einfach gehalten werden. In einer sehr einfachen Ausführungsform weist die Schließverhinderungseinrichtung beispielsweise einen quer zur Hubrichtung des Auslaßventiles bewegbaren Sperrbolzen auf, welcher mechanisch, elektrisch, elektromagnetisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigt wird.

Das Öffnen des das Motorbremsventil bildenden zweiten Auslaßventiles erfolgt über die Ventilbrücke synchron mit dem ersten Auslaßventil durch die Nockenwelle. Dadurch ist keine zusätzliche Öffnungskraft bei Betätigen der Motorbremse erforderlich. Nach Aktivieren der Motorbremse wird über die Schließverhinderungseinrichtung der Schließhub des zweiten Auslaßventiles blockiert und das zweite Auslaßventil einen definierten Spalt offen gehalten.

Erstes und zweites Auslaßventil steuern jeweils einen ersten bzw. zweiten Auslaßteilkanal, wobei die beiden Auslaßteilkänäle in einen gemeinsamen Auslaßkanal münden. In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß stromaufwärts der Mündung des zweiten Auslaßteilkanales in den Auslaßkanal im zweiten Auslaßteilkanal eine Drosselstelle mit definiertem Drosselquerschnitt angeordnet ist. Durch die definierte Drosselstelle im zweiten Teilkanal wird erreicht, daß die Offenhaltungskraft weiter abgesenkt werden kann, da die zur Überwindung der Drosselung notwendige Druckdifferenz nicht am Ventil, sondern an der Drosselstelle auftritt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen schematisch Fig. 1 einen Zylinder der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine in einem Querschnitt und diesen Zylinder in einer Draufsicht.

In den Figuren wurden alle für die Erfindung nicht wesentlichen Bauteile der Klarheit wegen nicht dargestellt.

In einem Zylinder 1 ist ein hin- und hergehender Kolben 2 angeordnet. Im Zylinderkopf 1a sind zwei Einlaßventile 3 und zwei Auslaßventile 4, 5 verschiebbar gelagert. Die Einlaßventile 3 steuern die Mündungen der Einlaßkanäle 6 in den Brennraum 7. Das erste Auslaßventil 4 und das zweite Auslaßventil 5 werden gemeinsam über eine Ventilbrücke 8 durch eine Nockenwelle 9 oder durch elektronisch angesteuerte Aktuatoren, welche ihrerseits durch eine Hilfsenergie wie Öldruck oder Luftdruck oder elektrische Energie gespeist werden, betätigt, wobei der Ventiltellerdurchmesser  $d$  des zweiten Auslaßventiles 5 kleiner ist, als der Ventiltellerdurchmesser  $D$  des ersten Auslaßventiles 4. Das erste Auslaßventil 4 steuert die Öffnung

10a des ersten Auslaßteilkanales 10, das zweite Auslaßventil 5 die Öffnung 11a des zweiten Auslaßteilkanales 11.

Der erste Auslaßteilkanal 10 und der zweite Auslaßteilkanal 11 vereinigen sich in einen gemeinsamen Auslaßkanal 12. Stromaufwärts der Mündung 12a in den Abgaskanal 12 ist im zweiten Auslaßteilkanal 11 eine Drosselstelle 13 mit definiertem Drosselquerschnitt angeordnet.

Außerhalb des Motorbremsbetriebes werden beide Auslaßventile 4, 5 synchron betätigt. Nach Einschaltung der Motorbremse wird eine Schließverhinderungseinrichtung 14 aktiviert, welche das während einer Auslaßphase durch die Nockenwelle 9 geöffnete zweite Auslaßventil 5 am Schließen hindert und einen definierten Spalt  $s$  offen hält, wie in Fig. 1 dargestellt ist. Die Schließverhinderung kann dabei beispielsweise über einen normal zur Hubrichtung des zweiten Auslaßventiles 5 verschiebbaren Sperrbolzen 15 erfolgen, der mechanisch, elektrisch, elektromagnetisch, pneumatisch oder hydraulisch verschoben werden kann. Bei Deaktivierung der Motorbremse wird der Sperrbolzen 15 wieder zurückgezogen und die Sperrung des zweiten Auslaßventiles 5 damit aufgehoben.

Der Ventiltellerdurchmesser  $d$  des zweiten Auslaßventiles 5 beträgt etwa 0,25 bis 0,8 des Ventiltellerdurchmessers  $D$  des ersten Auslaßventiles 4. Damit wird erreicht, daß die Kraftangriffsfläche für Gaskräfte aus dem Brennraum 7 des zweiten Auslaßventiles 5 sehr klein ist, wodurch nur geringe Kräfte zum Offenhalten des zweiten Auslaßventiles 5 erforderlich sind. Der kleine Ventiltellerdurchmesser  $d$  ermöglicht einen relativ großen Spalt  $s$  des zweiten Auslaßventiles 5 während der Motorbremsung, wodurch die Motorbremse wenig empfindlich auf Einstellungenauigkeiten und Verschleiß ist. Darüberhinaus hat das durch das zweite kleine Auslaßventil 5 gebildete Motorbremsventil den Vorteil, daß relativ große Freiheiten bei der konstruktiven Auslegung bestehen.

Während des Motorbremsbetriebes wird sowohl am Spalt  $s$ , als auch an der Drosselstelle 13 Druckenergie in turbulente Strömungsenergie umgewandelt.

ANSPRÜCHE

1. Viertakt-Brennkraftmaschine mit einer Motorbremse, mit mindestens zwei jeweils einen Auslaßteilkanal (10, 11) steuernde Auslaßventile (4, 5) pro Zylinder (1), wobei ein erstes und ein zweites Auslaßventil (4, 5) über eine gemeinsame Ventilbrücke (8) durch eine Nockenwelle (9) oder einen elektronisch ansteuerbaren Aktuator betätigbar sind und wobei das zweite Auslaßventil (5) ein Motorbremsventil bildet und während des Motorbremsbetriebes geöffnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Auslaßventil (5) einen kleineren Ventiltellerdurchmesser (d) aufweist, als das erste Auslaßventil (4).
2. Viertakt-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventiltellerdurchmesser (d) des zweiten Auslaßventiles (5) zwischen 0,25 und 0,8, vorzugsweise zwischen 0,3 und 0,7 des Ventiltellerdurchmessers (D) des ersten Auslaßventiles (4) beträgt.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf das zweite Auslaßventil (5) während des Motorbremsbetriebes eine Schließverhinderungseinrichtung (14) einwirkt, welche ein Schließen des zweiten Auslaßventiles (5) verhindert.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das erste Auslaßventil (4) einen ersten Auslaßteilkanal (10) und das zweite Auslaßventil (5) einen zweiten Auslaßteilkanal (11) steuert, und die beiden Auslaßteilkänäle (10, 11) in einen gemeinsamen Auslaßkanal (12) münden, dadurch gekennzeichnet, daß stromaufwärts der Mündung (12a) in den Auslaßkanal (12) im zweiten Auslaßteilkanal (11) eine Drosselstelle (13) mit definiertem Drosselquerschnitt angeordnet ist.

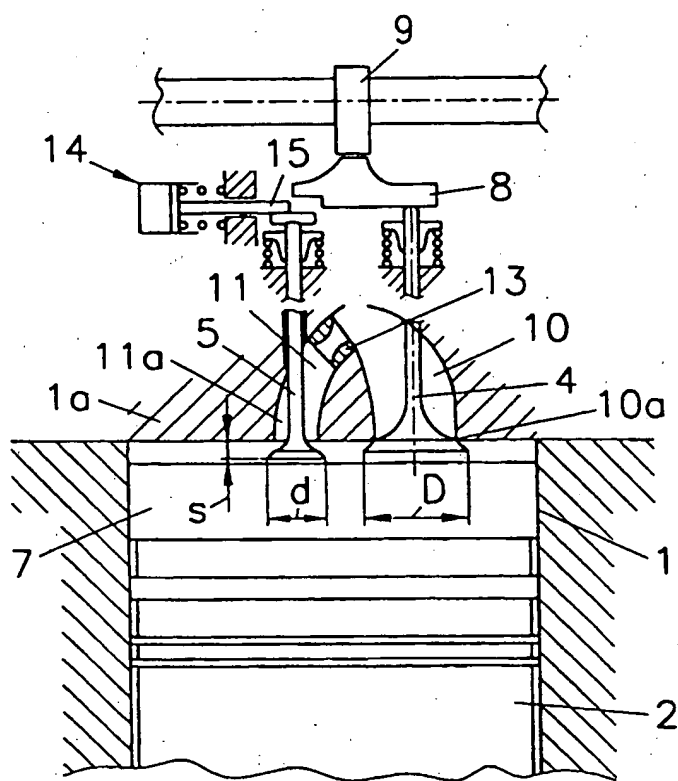


Fig. 1

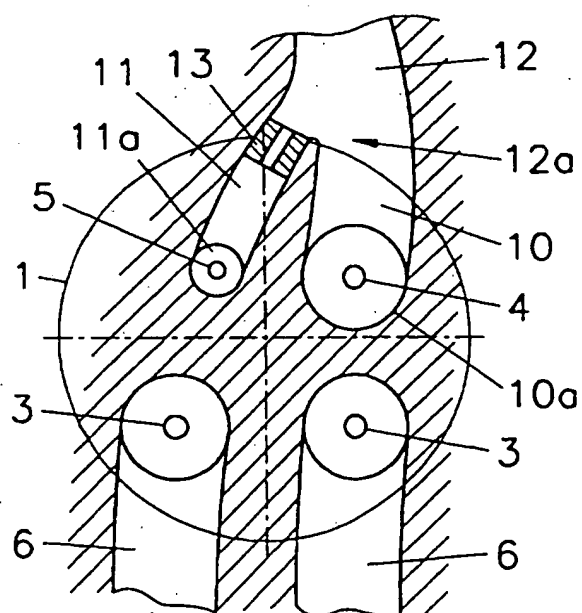


Fig. 2



# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95  
TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A  
Postscheckkonto Nr. 5.160.000; UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

## RECHERCHENBERICHT

Ihr Zeichen: 54383

zu 14 GM 184/99

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC<sup>7</sup>: F 01 L 13/06

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 01 L, F 02 D

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, PAJ, WPI

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 12 Uhr 30, Dienstag 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax. Nr. 01 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte „Patentfamilien“ (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter der Telefonnummer 01 / 534 24 - 725.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	DE 43 38 115 A1 (Mercedes-Benz AG), 11. Mai 1995 (11.05.95), Fig. 3, Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 22	1-4
A	DE 38 39 451 A1 (Daimler-Benz AG), 31. Mai 1990 (31.05.90), Fig. 1, Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 18	1-4
A	DE 44 23 657 A1 (Mercedes-Benz AG), 18. Jänner 1996 (18.01.96), Fig. 4, Spalte 5, Zeile 62- Spalte 6, Zeile 11	1-4

☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt

**Kategorien der angeführten Dokumente** (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

- „A“ Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- „Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für den Fachmann naheliegend ist.
- „X“ Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.
- „P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)
- „&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

### Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;  
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan;  
RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);  
WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes

Datum der Beendigung der Recherche: 23. November 1999

Prüfer: Mag. Görtler





# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95  
TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A  
Postscheckkonto Nr. 5.160.000; UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

## Folgeblatt zu 14 GM 184/99

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	US 5 168 848 A (Bergmann et al.), 8. Dezember 1992 (08.12.1992)	1-4
A	DE 196 37 998 A1 (Daimler-Benz AG), 19. März 1998 (19.03.98), Fig.1, Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 21	1-4
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		